



# S MAP Notizie

Scopazzi del melo -  
Apple proliferation

Anno 2 Numero 2 Agosto 2007

Istituto Agrario di  
San Michele  
Centro Sperimentale  
Via E. Mach 1  
38010 San Michele all'Adige (TN)

Redazione  
Dott. Wolfgang Jarasch  
Dott. Claudio Ioriatti

## Sommario

- Valutazione di differenti insetticidi e strategie fitoiatriche nei confronti di *Cacopsylla melanoneura* vettore di Apple Proliferation

Mario Baldessari, Federica Trona, Graziano Giuliani, Gino Angeli



Photo: Mauro Varner

## Partner del progetto

- Istituto Agrario di San Michele, Centro Sperimentale
- AIPlanta – IPR, RLP AgroScience Neustadt, Germania
- Biologische Bundesanstalt Dossenheim, Germania

Progetto Grafico  
Nicola Zuin

## VALUTAZIONE DI DIFFERENTI INSETTICIDI E STRATEGIE FITOIATRICHE NEI CONFRONTI DI *CACOPSYLLA MELANONEURA* VETTORE DI APPLE PROLIFERATION

Mario Baldessari, Federica Trona, Graziano Giuliani, Gino Angeli

Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, Centro Sperimentale. Via E. Mach, 1  
38010 San Michele all'Adige (TN)

### Introduzione

Con il nome scopazzi del melo o Apple proliferation (AP), si indica una fitoplasmosi presente in tutti i principali areali a coltivazione del melo in Europa; l'agente eziologico (*Candidatus Phytoplasma mali*) responsabile è per l'appunto un fitoplasma, localizzato nel floema delle piante. E' noto che la trasmissione della malattia, da pianta malata a pianta sana può avvenire secondo diverse modalità, alcune di esse non ancora del tutto chiarite; certamente la trasmissione attraverso innesto di materiale vegetale e per via biotica attraverso insetti vettori costituiscono oramai delle conoscenze acquisite. Numerose prove di trasmissione hanno identificato nelle psille il principale vettore della fitoplasmosi, in particolare le due specie *Cacopsylla melanoneura* e *Cacopsylla picta*, entrambe presenti negli ambienti frutticoli trentini (Frisingelli *et al.*, 2000; Tedeschi *et al.*, 2002, 2003, 2004).

In Italia la fitoplasmosi degli scopazzi ha assunto lo status di malattia da quarantena, attraverso l'emanazione del Decreto Ministeriale 23 febbraio 2006 nel quale si definiscono le misure per la lotta obbligatoria. Successivamente, con deliberazione della Giunta provinciale (DGP n° 1545/06), si è recepito il D.M., nella quale si definiscono le modalità operative da attuare in Trentino. In tal senso s'intende come "zona di insediamento della malattia", quel territorio in cui è comprovata la contemporanea presenza del fitoplasma AP e dei suoi vettori, le psille, e il grado di diffusione della malattia è tale da non ritenere possibile una sua eradicazione.

Tra le misure di contenimento indicate, accanto all'estirpazione delle piante infette, all'utilizzo di materiale di propagazione vegetale e di nuovo impianto esente, si indica necessario il ricorso al controllo degli insetti vettori.

Per queste ragioni presso il Dipartimento Protezione delle piante sono in corso di svolgimento da alcuni anni delle sperimentazioni di campo e di semi-campo volte a stabilire l'azione di diversi agrofarmaci e strategie combinate per il contenimento di *C. melanoneura*; questa specie è risultata nel corso degli ultimi tre anni l'unica psilla presente con popolazioni significative, tali da consentire lo svolgimento delle indagini.

Sono stati adottati diversi "timing" di applicazione allo scopo di quantificare l'azione delle strategie sperimentali in rapporto agli stadi di sviluppo dell'insetto. Inoltre, sono stati quantificati i possibili effetti collaterali negativi che ciascuna strategia fitoiatrica può arrecare agli acari fitoseidi.

## Materiali e metodi

### Prove di campo

Sono riportate e discusse le valutazioni di efficacia dei seguenti agrofarmaci commerciali ad azione insetticida: etofenprox 30% (Trebond EC), diflubenzuron 25% (Dimilin WP), triflumuron 39.40% (Alsystin SC), polyalkeneoxide modified heptamethyltrisiloxan (Silwet), diazinone 17.5% (Diazol 180 EW), chlorpirifos-ethyl 23% (Pyrinex CS) e 75% (Dursban WG), fenoxycarb 25% (Insegar WP), acrinatrina 7.01% (Rufast EC), malathion 40% (Smart EW), azadiractina 2.5% (Oikos 25 EC plus), piretrine 4%, (Kenyatox EC) e piretrine naturali.

Gli obiettivi erano la caratterizzazione degli agrofarmaci in una prospettiva di utilizzo nel contenimento delle psille del melo, definire timing di applicazione in rapporto allo stadio biologico del fitofago, quantificare l'efficacia ed il livello di selettività.

Le informazioni relative alle dosi testate, alle strategie, ai timing e relative date di applicazione sono riportate in tabella 1.

ANNO DI PROVA	PICCO ADULTI SVERNANTI		PICCO OVIDEPOSIZIONE		PRE-FIORITURA		POST -FIORITURA		10 GIORNI DA FINE FIORITURA	
	BBCH 51		BBCH 53		BBCH 59		BBCH 69		BBCH 73	
	AGROFARMACI	DOSE (ML OR GR/HL)	AGRO- FARMACI	DOSE (ML OR GR/HL)	AGROFARMACI	DOSE (ML OR GR/HL)	AGROFARMACI	DOSE (ML OR GR/HL)	AGROFARMACI	DOSE (ML OR GR/HL)
TESTIMONE NON TRATTATO										
2005					ETOFENPROX	50				
					FENOXYCARB	50				
					ACRINATRINA	20				
					MALATHION	250				
					ETOFENPROX	30	ETOFENPROX	30		
					DIAZINONE	200	DIAZINONE	200		
					CHLORPYRIFOS	210	DIAZINONE	200		
					CHLORPYRIFOS	210	DIAZINONE + TRIFLUMURON	180+25		
					PYRETHRUM + PIPERONIL B.	150	PYRETHRUM + PIPERONIL B.	150	PYRETHRUM + PIPERONIL B.	150
					PYRETHRUM	100	PYRETHRUM	100	PYRETHRUM	100
					AZADIRACTINA	150	AZADIRACTINA	150	AZADIRACTINA	150
							FENOXYCARB	50		
							DIFLUBENZURON	80		
							DIFLUBENZURON + SYNERGIST	80+50		
2006	ETOFENPROX	50								
	ACRINATHRIN	20								
	DIAZINON	200								
	FENOXYCARB	50								
			FENOXYCARB	50						
	CHLORPYRIFOS	70			ETOFENPROX	30				
	ETOFENPROX	30			ETOFENPROX	30				
					FENOXYCARB	50				
					DIFLUBENZURON	48				
				DIFLUBENZURON + SYNERGIST	48+50					

Tabella 1: Agrofarmaci, dosi di utilizzo, strategie pre-postfiorali, timing e relativi stadi fenologici del melo.

I trattamenti sono stati eseguiti con atomizzatore (Dieter Waibl), applicando un volume di  $15\pm 2$  hl/ha ad una pressione di esercizio di 12 bar.

Le sperimentazioni sono state svolte nell'azienda sperimentale di Spagolle in Valsugana, su una superficie a melo di circa tre ettari. Nel meleto l'incidenza di AP risultava compresa fra 60% e 100% di piante colpite. Le varietà coltivate erano diverse, di età compresa tra i 15 e 30 anni; tra queste la varietà Golden Delicious risultava dominante. Il disegno sperimentale adottato, a blocchi randomizzati, prevedeva per ciascuna strategia quattro repliche costituite da circa 60 piante, corrispondente ad una superficie occupata di circa 350 mq per ciascuna parcella.

Da febbraio a giugno si è monitorato settimanalmente la dinamica di popolazione adulta di *C. melanoneura* attraverso il controllo visuale ed il metodo di frappage applicato a 25 branche/ripetizione/rilievo, di lunghezza  $50\pm 10$ cm (100 branche/tesi). La dinamica delle forme giovanili di nuova generazione (uova, neanidi e ninfe) è stata eseguita attraverso il controllo allo stereomicroscopio di 30 germogli di  $20\pm 5$  cm di lunghezza per ciascuna replicazione (120 germogli/tesi/rilievo). La numerosità delle piante in ciascuna parcella ha consentito di alternare settimanalmente le piante da campionare.

Gli effetti collaterali negativi delle strategie testate nei confronti delle popolazioni di acari fitoseidi (*Amblyseius andersoni* Chant) sono stati desunti da rilievi fogliari (60 foglie/tesi/rilievo) eseguiti nel periodo estivo da giugno alla prima metà di agosto.

I risultati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA ad una via) e successivamente al test di Tukey ( $p\geq 0.05$  - SPSS Program).



Figura 1: a ) femmina ovideponente di *C. melanoneura*, b) forma giovanile di *C. melanoneura*.

## Risultati

Dalla classificazione del materiale raccolto tramite scuotitura è emerso che la popolazione era costituita per il 98 % da *C. melanoneura*.

Nel corso delle due annate di indagine (2005 e 2006) si sono registrate popolazioni molto consistenti dell'insetto vettore; come riportato in grafico 1 e 2, al picco degli adulti svernanti si è osservata una media di quattro forme per germoglio mentre nella fase di massima ovideposizione erano presenti da 11 a 13 uova/getto.

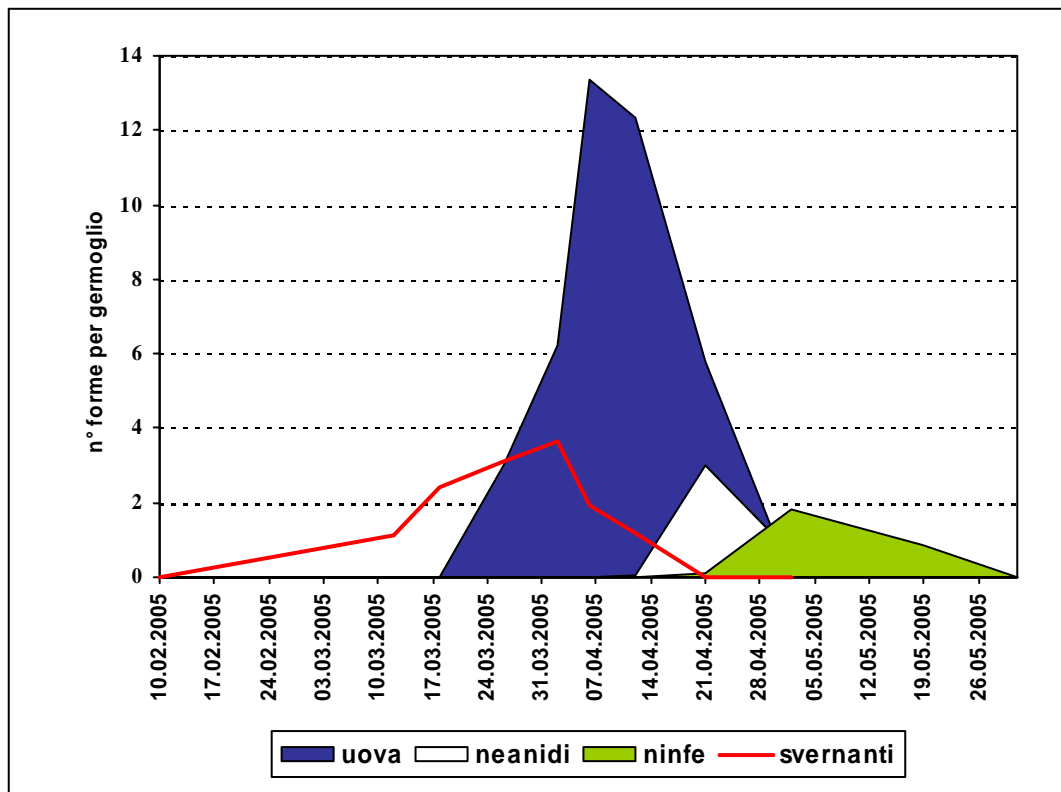


Grafico 1: **Anno 2005** - Dinamica di popolazione degli stadi adulti svernanti, delle uova, delle neanidi e ninfe di *C. melanoneura*

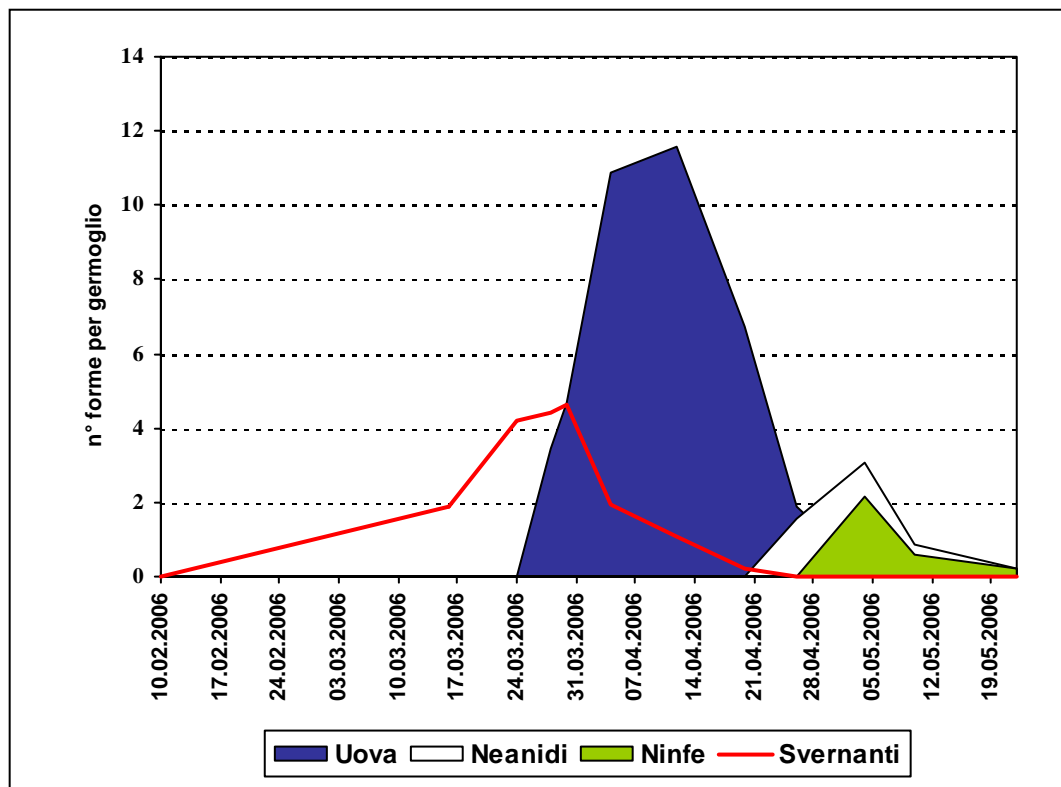


Grafico 2: **Anno 2006** - Dinamica di popolazione degli stadi adulti svernanti, delle uova, delle neanidi e ninfe di *C. melanoneura*.

In tabella 2 sono riassunti i livelli di efficacia dei trattamenti, espressi come percentuale di mortalità delle forme giovanili (neanidi + ninfe) rispetto al testimone non trattato. Sono pure riportati gli effetti collaterali verso gli acari Fitoseidi (*Amblyseius andersoni*) espressi come % di riduzione della popolazione (adulti + giovani).

ANNO DI PROVA	PICCO ADULTI SVERNANTI	PICCO OVI-DEPOSIZIONE	PRE-FIORITURA	POST-FIORITURA	10 GIORNI DA FINE FIORITURA	MORTALITÀ FORME GIOVANILI C. MELANONEURA	MORTALITÀ ACARI FITOSEIDI
	BBCH 51	BBCH 53	BBCH 59	BBCH 69	BBCH 73		
2005			ETOFENPROX			90.7 %	82.1 %
			FENOXYCARB			81.6 %	30.4 %
			ACRINATRINA			87.6 %	61.6 %
			MALATHION			54.1 %	62.5 %
			ETOFENPROX	ETOFENPROX		78.2 %	96.4 %
			DIAZINONE	DIAZINONE		92.3 %	34.8 %
			CHLORPYRIFOS	DIAZINONE		77.1 %	57.1 %
			CHLORPYRIFOS	DIAZINONE + TRIFLUMURON		91.4 %	17.0 %
			PYRETHRUM + PIPERONIL BUTOPSSIDO	PYRETHRUM + PIPERONIL BUTOPSSIDO	PYRETHRUM + PIPERONIL BUTOPSSIDO	59.9 %	89.3 %
			PYRETHRUM	PYRETHRUM	PYRETHRUM	36.9 %	83.9 %
			AZADIRACTINA	AZADIRACTINA	AZADIRACTINA	27.0 %	-
				FENOXYCARB		30.0 %	59.8 %
				DIFLUBENZURON		56.4 %	26.1 %
				DIFLUBENZURON + SYNERGIST		47.0 %	27.7 %
2006	ETOFENPROX					85.4 %	82.1 %
	ACRINATHRINA					95.6 %	75.0 %
	DIAZINONE					65.0 %	42.9 %
	FENOXYCARB					93.7 %	48.6 %
		FENOXYCARB				84.9 %	46.0 %
	CHLORPYRIFOS		ETOFENPROX			98.2 %	78.6 %
	ETOFENPROX		ETOFENPROX			88.2 %	67.9 %
			FENOXYCARB			23.5 %	42.9 %
			DIFLUBENZURON			63.1 %	30.7 %
			DIFLUBENZURON + SYNERGIST			84.8 %	35.7 %

Tabella 2: Mortalità (%) delle forme giovanili di *C. melanoneura* ed effetto tossico (%) verso gli acari Fitoseidi.

PROVE EFFICACIA 2005: le strategie prefiorali a base di etofenprox, fenoxycarb e acrinatrina, posizionate alla comparsa delle neanidi (BBCH 59) hanno contenuto le popolazioni con percentuali di mortalità di oltre l'80%; la tesi malathion, utilizzata con lo stesso timing è risultata nel complesso meno efficace (54%) a causa della minore persistenza d'azione.

Buoni livelli di contenimento delle popolazioni, da 78 a 92%, si sono ottenuti anche con le strategie combinate: etofenprox + etofenprox; diazinone + diazinone; chlorpyrifos + diazinone) che prevedevano un trattamento in prefioritura e uno in postfioritura.

Gli agrofarmaci di origine naturale a base di piretro hanno evidenziato una scarsa efficacia nei confronti del target esaminato, nonostante l'esecuzione di tre trattamenti cadenzati. Per questi ultimi non sono emerse differenze né tra i formulati di piretro e nemmeno con l'aggiunta del sinergizzante piperonilbutossido.

Un singolo intervento in fase postfiorale sia a base di fenoxycarb che di diflubenzuron non ha contenuto in maniera significativa la popolazione di psilla, confermandosi un timing non corretto nei confronti di *C. melanoneura*.

PROVE EFFICACIA 2006: gli insetticidi etofenprox, acrinatrina e fenoxycarb, applicati al picco degli adulti svernanti (BBCH 51) hanno garantito significativi livelli di controllo della generazione primaverile, compresi fra 85 e 96%; ciò era da attribuire sia all'azione abbattente degli svernanti che per effetto ovidica. Il minore livello di efficacia del diazinone (65%) è da attribuire alla più scarsa persistenza d'azione. Le strategie combinate chlorpirifos + etofenprox e etofenprox + etofenprox si sono confermate molto efficaci (da 88 a 98%).

L'utilizzo di fenoxycarb da solo al picco di ovideposizione (BBCH 53) ha fornito un soddisfacente livello di efficacia (84.9%), valore che si riduceva quasi completamente nel trattamento a pochi giorni da inizio fioritura (23,5%); infine le due tesi a base di diflubenzuron, sia da solo che addizionato di sinergizzante hanno evidenziato un positivo livello di efficacia (da 63 a 85%) anche in considerazione del timing ritardato del loro utilizzo.



Figura 2: forme svernanti su germoglio.

#### ACARI FITOSEIDI

I controlli sulle popolazioni di acari Fitoseidi hanno evidenziato per alcuni agrofarmaci e/o strategie significativi effetti collaterali (tabella 2).

Nel corso di entrambe le annate il p.a. etofenprox ha interferito negativamente sia con una (50 ml/hl) ma soprattutto con due applicazioni ripetute (30+30 ml/hl), nei confronti di *A. andersoni*. In queste tesi le popolazioni del fitoseide non sono riuscite mai a riportarsi su livelli consistenti nel corso della stagione. Analogamente si sono registrati significativi

effetti collaterali con i prodotti a base di piretro, sia Kenyatox che con il nuovo piretro naturale. Il piretroide acrinatrina ha interferito con un'azione di contenimento dei fitoseidi soprattutto negli ultimi rilievi. Fenoxycarb non ha mai alterato in maniera consistente le popolazioni del fitoseide.

Anche gli agrofarmaci Dimilin, da solo o con l'aggiunta del sinergizzante Silwet e l'estere Diazol si sono confermati abbastanza selettivi verso i fitoseidi, come da precedenti indagini.

## Conclusioni

La presente sperimentazione ha dimostrato come nel contenimento di *C. melanoneura*, accanto alla scelta del principio attivo, rivesta notevole importanza il timing di applicazione.

Relativamente ai formulati testati è emersa l'efficacia e la persistenza dei piretroidi Trebon (*etofenprox*) e Rufast (*acrinatrina*) e degli esteri Diazol (*diazinone*) e Pyrinex (*chlorpirifos*).

In generale possiamo affermare che le strategie basate su singoli interventi al picco degli adulti svernanti si confermano le più efficaci nel contenimento del vettore; l'uso in questa fase dei p.a. etofenprox, acrinatrina, fenoxycarb e chlorpirifos hanno sempre garantito le migliori performance. Di questi i piretroidi etofenprox e acrinatrina sono tuttavia risultati i meno selettivi verso il fitoseide *A. andersoni*. Diversamente, soddisfacenti livelli di selettività sui fitoseidi si sono registrati con l'utilizzo di diazinone, chlorpirifos e fenoxycarb. Anche il p.a. diflubenzuron sembra manifestare una soddisfacente azione di controllo della psilla se utilizzato durante l'ovideposizione, a cui si affianca un buon grado di selettività sugli ausiliari.

Le strategie a base di piretro naturale (Kenyatox) e di *azadiractina* (Oikos) sono risultate poco efficaci verso la psilla e per il piretro anche poco selettivo verso i fitoseidi.

## Riferimenti

- Frisinghelli C., Delaiti L., Grando M.S., Forti D, Vindimian M.E. (2000). *Cacopsylla costalis* (Flor 1861) as a vector of apple proliferation in Trentino. Journal of Phytopathology. 148: 425-431.

- Tedeschi R, Bosco D., Alma A. (2002). Population dynamics of *Cacopsylla melanoneura* (Homoptera: Psyllidae), a vector of apple proliferation phytoplasma in northwestern Italy. Journal of Economic Entomology 95(3): 544-551.

- Tedeschi R, Visentin C, Alma A., Bosco D. (2003). Epidemiology of apple proliferation (AP) in northwestern Italy: evaluation of the frequency of AP-positive psyllids in naturally infected populations of *Cacopsylla melanoneura* (Homoptera: Psyllidae). Ann. App. Biol. 142: 285-290.

- Tedeschi R., Alma A. (2004). Trasmission of Apple Proliferation Phytoplasma by *Cacopsylla melanoneura* (Homoptera: Psyllidae). Journal of Economic Entomology 97 (1): 8-13.